



# [12]发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 90101178.9

[51] Int.Cl<sup>5</sup>

A44B 17/00

[43] 公开日 1990 年 11 月 21 日

[22]申请日 90.1.31

[30]优先权

[32]89.1.31 [33]US [31]304986

[71]申请人 普罗格特-甘布尔公司

地址 美国俄亥俄州

[72]发明人 丹尼斯·艾伯特·托马斯  
特德·李·布兰尼

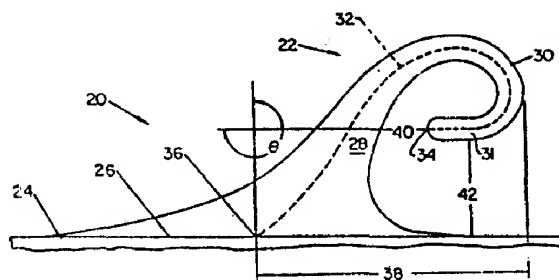
[74]专利代理机构 中国专利代理有限公司  
代理人 曹永来 林长安

说明书页数: 22 附图页数: 4

[54]发明名称 改进的机械式扣紧叉齿

[57]摘要

本发明公开了一种改进的连接到互补接纳表面上的可松脱可扣紧的扣紧装置,它的特征有呈钩状叉齿的啮合部分。啮合部分通过一个直立的柄部使其在基带上方纵向地与基带隔开一段距离,啮合部分相对于基带平面的垂线形成一个大于 180 度的夹角,使啮合部分有一重入区段。重入区段使扣紧装置更牢固地扣紧到接纳表面上。夹角大于 180 度的啮合部分提供了阻止啮合部分和接纳表面分开的阻力。



- 1、一种与互补的接纳表面连接的扣紧装置，它包括：  
一个基带；  
至少一个叉齿，该叉齿有一个底部、一个柄部和一个啮合部分，上述的叉齿在其底部处连接到上述的基带上；  
上述的柄部与基带邻接，并且从基带纵向朝外地伸出；  
上述的啮合部分与叉齿的柄部相连，并且径向朝外伸过柄部周边地横向伸出，上述的啮合部分有一横向地朝着上述柄部的重入区段。
- 2、一种与互补的接纳表面连接的扣紧装置，它包括：  
一个基带；  
至少一个叉齿，该叉齿有一个底部、一个柄部和一个啮合部分，上述的叉齿在其底部处连接到上述的基带上；  
上述的柄部与基带邻接，并且从基带纵向朝外地伸出；  
上述的啮合部分与叉齿的柄部相连，并且有一个横向伸出的第一区段，该第一区段径向朝外地伸过柄部周边，上述的啮合部分还有一个横向伸出的重入第二区段，该重入区段朝叉齿柄部延伸，其中，上述的啮合部分在上述的第一区段和上述的重入区段之间确定了一个自由空间，由此，从该自由空间朝基带平面、而且通常是垂直于基带平面的纵向伸出部分与上述的区段之一相交。
- 3、一种与互补的接纳表面连接的扣紧装置，它包括：  
一个基带；  
至少一个叉齿，上述的叉齿有一个底部、一个柄部和一个啮合部分，上述的叉齿在其底部处连接到上述的基带上；

上述的柄部与基带邻接，并且从基带纵向朝外地伸出；

上述的啮合部分与叉齿的柄部相连，而且有一横向伸出的第一区段，该区段径向朝外伸过柄部周边，上述的啮合部分还有：

连接到上述的第一区段上，并且相对于该第一区段纵向地延伸的第二区段；还有

连接到上述的第二区段上，并且横向伸向柄部的第三区段；其中，在上述的几个区段之间确定了一个自由空间，由此，从该自由空间朝基带平面、而且通常是垂直于基带平面的纵向伸出部分与上述的横向伸出区段之一相交。

4、如权利要求1、2或3所述的扣紧装置，其特征在于上述的叉齿具有大致是弧形的轮廓。

5、如权利要求1、2或3所述的扣紧装置，其特征在于上述的夹角基本上约大于180度、小于360度。

6、如权利要求5所述的扣紧装置，其特征在于上述的夹角约在230度至310度间。

7、如权利要求2或3所述的扣紧装置，其特征在于上述的第二区段纵向地伸向上述基带。

8、如权利要求1、2或3所述的扣紧装置，其特征在于上述的啮合部分有约为0.2毫米至0.8毫米的最小纵向尺寸。

9、如权利要求1、2或3所述的扣紧装置，其特征在于上述的啮合部分有约为0.2毫米至0.8毫米的最小横向尺寸。

## 改进的机械式扣紧叉齿

本发明涉及可重复扣紧的机械式扣紧装置，特别是关于机械式扣紧装置的叉齿，更是关于可有效地与互补的接纳表面相啮合的有改进啮合部分的叉齿。

在现有技术中，一些可松脱可扣紧的机械式扣紧装置都已公知了，这些扣紧装置通常是用于把两个物体扣紧在一起。扣紧装置有基带、并且至少有一个包括底部、柄部和啮合部分的叉齿，叉齿底部与基带连接，与底部相邻的是柄部，它从底部与基带向外伸出，啮合部分连接在柄部上而又离开基带一定距离，啮合部分从柄部的周边横向伸出，并具有一个面向基带的表面。

把两物体扣紧是由啮合部分与纤维、绳索交叉或使互补的接纳表面产生局部变形来完成。当扣紧在一起时，在扣紧装置的啮合部分与纤维、绳索或接纳表面的局部变形之间的实体阻塞及生成的机械性干涉阻止了两物体分开，除非所施加的如剥离和剪切那样的分离力超过扣紧装置和接纳表面对该力的抵抗力。

啮合部分的夹角是决定扣紧装置和接纳表面能不松脱不分离地承受对分离力的抵抗力的一个重要因素，这夹角是啮合部分相对于通过叉齿底部中心处基带上垂线的角度偏离。

有很多种啮合部分用于现在公知的可重复扣紧的机械式扣紧装置中，例如一种众所熟知的啮合部分包含向着基带平面的半球形头部，一般称为“蘑菇形”。这种啮合部分已在1980年8月5日颁发给

Schams等人的美国专利No. 4, 216, 257中, 和1982年7月13日颁发给Matsuda的美国专利No. 4, 338, 800中, 以及在1988年1月26日由Procter和Gamble公司以Scripps名义申请的欧洲专利申请出版物No. 0, 276, 970中大概描述过了, 然而在这些实施例中, 啮合部分大约有90度到165度的夹角, 这取决于叉齿的柄部相对于基带的取向。

另一种机械式扣紧装置, 如在1963年4月2日颁发给de Mestral的美专利No. 3, 083, 737和1964年11月3日颁发给de Mestral的美国专利No. 3, 154, 837以及1976年3月16日颁发给De Brabander的美国专利No. 3, 943, 981中所描述的, 它们使用了由一个环切开并形成钩状的叉齿, 有些像糖果的茎节。钩式扣紧装置一般约有180度或小一些的夹角, 这取决于从何处切开环而形成这个扣紧装置。不是用切开环的方法所制成的钩式扣紧装置公开在1971年12月21日颁发给Erb的美国专利No. 3, 629, 032以及1971年7月27日颁发给Erb的美国专利No. 3, 594, 863中, 这些扣紧装置也约有180度的夹角。

一些其他形式的结构也被认为是适用于扣紧装置的啮合部分的, 例如1970年12月29日颁发给Frb的美国专利No. 3, 550, 837和1973年1月9日颁发给Ribich等人的美国专利No. 3, 708, 833以及1984年6月12日颁发给Wollman的美国专利No. 4, 454, 183等已公开了别的形式的啮合部分, 但它们的夹角都不大于180度。

本发明的一个目的是提供一种扣紧装置, 它可以更牢靠地与接纳表面的绳索或纤维进行啮合或交叉, 以抵抗所施加的分离力。而提供一种具有基本上大于180度的夹角和可重入区段的啮合部分也是本发明的一个目的。

本发明是关于连接在互补的接纳表面上的扣紧装置, 该扣紧装

置具有基带和至少一个由底部、柄部和啮合部分形成的叉齿。该叉齿底部与基带相连接，叉齿的柄部邻接并从叉齿底部和基带纵向朝外地伸出，叉齿的啮合部分连接于叉齿柄上并从上述柄部周边横向地径向朝外地伸出，啮合部分约有大于180度的夹角和可重入段。

在第一个实例中，该啮合部分有第一横向伸出段和可重入的第二横向伸出段，第一横向伸出段经向朝外地伸过柄部的周缘，可重入的第二横向伸出段则是朝叉齿柄伸出，所以由啮合部分在第一段和可重入段之间确定出一个自由空间，一个起始于基带平面、并在自由空间里朝前并大致垂直于基带平面的纵长突出部分与横向段之一交叉。

在第二个实例中，啮合部分有第一、第二和第三区段，第一区段横向地径向朝外地伸过叉齿柄部的周缘，第二区段连接在第一区段上，并相对于第一段纵向地伸出，第三区段连接在第二区段上，并横向地朝柄部伸出，在啮合部分的各区段间确定出一个自由空间，一个起始于基带平面，并在自由空间里朝前大致垂直于基带平面的纵向伸出部与横向区段之一交叉。

虽然说明书归结于特别提出与明确区分本发明的各个权利要求但可以确信，从下面结合附图的说明能更好地理解本发明，附图中类似部件均采用同一序号。

图1是本发明扣紧装置的立体图；

图2是本发明扣紧装置的叉齿的侧视图，该叉齿具有一个夹角为270度的啮合部分；

图3是叉齿的侧视图，该叉齿的啮合部分的夹角约为180度；

图4是本发明扣紧装置的叉齿的侧视图，该叉齿的啮合部分的

夹角约为315度；

图5是本发明扣紧装置的叉齿的侧视图，该叉齿的啮合部分具有第一区段和可重入的第二区段；

图6是本发明扣紧装置的叉齿的侧视图，该叉齿的啮合部分有第一区段、第二区段和可重入的第三区段；

图7是能生产本发明扣紧装置的一种设备的侧视示意图。

本发明的扣紧装置20至少包括一个叉齿22，最好有一系列如图1所示的预定式样连接在基带24上的叉齿22。每一叉齿22都有底部26、柄部28和啮合部分30。叉齿22的底部26与基带24相接并连接在其上，还支持着柄部28的近端。柄部28从基带24和底部26向外伸出，柄部终止于与啮合部分30相连接的远端。啮合部分30在一个或几个方向上横向伸过柄部28地径向伸出，并有类似于钩状的尖端。这里所用的"横向"一词是指大致上平行于所述的叉齿22上的基带24的向量分量。横向伸过柄部28周面的啮合部分30的伸出部分使啮合部分30可以紧固到互补的接纳表面上(未示出)。

扣紧装置20被紧固在互补的接纳表面上，这里所用的"接纳表面"一词是指扣紧装置20的啮合部分30紧固在其上的，与啮合部分作用而使啮合部分不易从接纳表面上脱离的任何平面或表面。该接纳表面可以有一个裸露面，面上有紧密间隔的并与啮合部分30互补而且由一个或多个绳索或纤维所确定的开口，换句话说，即这裸露面可被局部塑性变形，因而啮合部分30能被夹住而不会无阻轻易地被拉开。

参阅图2来更详细地考察扣紧装置20的各个部件。扣紧装置20的基带24最好是一层按所需要的式样把叉齿22连接在其上的片状材

料，该“基带”是连接一个或多个叉齿22的任何裸露面，基带24应有足够强度，以防止扣紧装置20的各个叉齿22间的剥离和撕裂。此外，基带24应由能连接叉齿20并且还能按用户所需而把要紧固的物体连接于其上的材料制成。这里所用的术语“连接”是指一种状态，其中第一元件或部件被紧固或连接在第二元件或部件上；或间接地紧固或连接，此时第一元件或部件被紧固或连接在中间元件或部件上，然后再把其紧固或连接到第二元件或部件上。在第一元件或部件与第二元件或部件之间的连接是指该产品的寿命期中要保持的连接。

基带24还应能被卷起来，以适应通常的生产工艺；应该是挠性的，从而使基带24可弯折成所需要的形状；还应经得住设置在其上的液态叉齿22的热量而不熔化或在叉齿22冷凝之前不产生有毒害的作用，基带24还应具有各种宽度。适用的基带24中含有针织纤维材料、纺织和非纺织材料、薄膜，特别是聚烯烃薄膜，最好是牛皮纸，已发现每平方米约0.08公斤(每3000平方尺50磅)基本重量的白牛皮纸是较适用的。

叉齿22的底部26包括连接在基带24上的平面，并与柄部28的近端邻接。这里所用的术语“底部”是指叉齿22上与基带24直接接触并支持叉齿22的柄部28的部分。底部26在基带24上的足印的形状不是很严格的，可以在任何方向上加以扩大，使在该方向上有更大的剥离强度。这里所用的“足印”一词是指底部26在基带24上的接触平面面积，一般以园形的足印为好。这里所说的实施例中足印大体为园形，其直径大约取0.76至1.27毫米(0.030至0.050英寸)即可。

柄部28是邻接底部26的，并且从底部26和基带24朝外伸出，这



里所用的“柄部”一词是指邻接底部26并且介于底部26和啮合部分30间的部分，柄部28为啮合部分30提供了一个离基带24的纵向间距，这里所用的“纵向”一词是指离基带24的矢量分量方向，除有特别说明指向基带24平面的矢量分量方向外，这方向是增加叉齿22的对底部26处基带24平面的垂直距离的。

每一叉齿22有一纵向轴线32，这里所用的“纵向轴线”是指一假想的从底部26的足印中心纵横地延伸到柄部28的远端，直到啮合部分30的尖端34。如果叉齿22的横截面是规则对称的形状，则叉齿底部26、柄部28和啮合部分30大致与纵向轴线32同心；如果叉齿22的横截面不是规则对称的形状，纵向轴线32则位于任何一个截面的质心上。

纵向轴线32的“起点”是纵向轴线32与底部26的交点，而且一般是在底部26足印之中，起点36尤其是在底部26足印周围画出的最小圆的园心上。

在找到叉齿22的起点36之后，起点36可用来确定叉齿22的剖面图形，“侧视图”是在径向地指向柄部28上的纵向轴线32的任何方向上作出的，特别是在通过起点36的垂线方向和平行于基带24平面向上，叉齿的“侧面图”是两个特定侧视图中的一个，可在下面见到。叉齿22可以用侧视图进行目视检验，这样，具有最大横向伸出38的方向就一目了然了。所谓，“横向伸出”是在横向地平行于基带24平面上，从柄部28的起点36到叉齿22上的横向最远点的距离，当该点纵向地向基带24平面引垂线时就能在图中见到这距离。

对本领域熟练的技术人员来说，这点是很清楚的，即最大横向伸出38是从起点36向柄部28或啮合部分30的外周缘的伸出部，显示

了最大横向伸出38的叉齿22的侧视图就是该叉齿22的侧面图。对于本领域熟练的技术人员来就，这点也是很清楚的，即如果扣紧装置20是用下述的工艺制造的，则最大横向伸出38一般是指向机器方向，因而侧面图大致指向横断机器的方向附图中的侧视图是叉齿22的一个侧面。对本领域熟练技术人员来说，这点也是很显然的，即存在另一种侧面图，它与已示出的侧面图相位差180度(因此其最大横向伸出38是指向观察者的左方)，两种侧面图中的任何一个均同样适用于下面所述的工艺和用途。

叉齿的啮合部分30可根据需要有比柄部28大的横向伸出38，或者反之。啮合部分30最好有一个弯曲的在叉齿底部26处纵向地接近基带24的可重入部分或一个横向地与叉齿底部26隔开的区域。

啮合部分30相对于基带24平面形成一夹角 $\theta$ ，这里所用的"夹角"一词是指通过底部26上起点36的基带24平面的垂线延长线与通过啮合部分30上尖端34的纵向轴线32的伸出部之间的角度偏离，如在视图中所示的叉齿22。短语"纵向轴线伸出部"是指如果纵向轴线以啮合部分30上尖端34所呈现的角度连续延伸时的这个纵向轴线32在通过啮合部分30上尖端34的直线上所假想的连续延长部分。表1中列举了说明各种夹角 $\theta$ 的例子。

表1

角度	说明
$\theta = 0^\circ$	纵向轴线32的伸出部分垂直地从基带平面24离开，并与通过起点36的垂线重合。
$0^\circ < \theta < 90^\circ$	$\theta$ 角度值等于纵向轴线32的伸出部分与通

	过起点36的朝外垂线间的角度。
$\theta = 90^\circ$	纵向轴线32的伸出部分平行与基带24平面并从通过起点36的垂线径向地离开。
$90^\circ < \theta < 180^\circ$	$\theta$ 角度值等于90度加上在纵向轴线32最高处相切平面之下的纵向轴线32的伸出部分与平于基带24平面方向的角度偏离。
$\theta = 180^\circ$	纵向轴线32的伸出部分垂直地指向基带24平面并且横向地偏离起点36。
$180^\circ < \theta < 270^\circ$	$\theta$ 角度值等于180度加上纵向轴线32的伸出部分与垂线的角度偏离(与纵向轴线32上尖端34相切并指向基带24平面的垂线或者是通过起点36并从基带24平面离开的垂线)。
$\theta = 270^\circ$	纵向轴线32的伸出部分平行于基带24平面并横向地指向通过起点36的垂线。
$270^\circ < \theta < 360^\circ$	$\theta$ 角度值等于270度加上纵向轴线伸出部分相对基带24平面的角度偏离值。
$\theta = 360^\circ$	纵向轴线32的伸出部分垂直于基带24平面并且指向外,又横向地偏离通过起点36的垂线。
$\theta = 360^\circ + 60^\circ$	$\theta$ 角度值按上面讨论的方法得到并在 $\theta$ 角度上再加360度。

这点可以看到,即随着啮合部分30的夹角增加,也就是进一步偏离基带24平面的垂线,则啮合部分30与接纳表面的绳索或纤维交

叉将变得越来越困难，然而缠卷到有较大夹角  $\theta$  的啮合部分30中的绳索在工作时就能较少地从啮合部分30中移出或游离。

在这里所提到的任何一个实施例的啮合部分30都具有约大于180度的较合适的夹角，夹角大于180度和小于360度的更好，尤其以约230度和310度之间的更可取，而且以约为270度的最佳。夹角  $\theta$  约大于195度的实质上被认为大于180度。

若啮合部分30的夹角  $\theta$  实质上约大于180度，则啮合部分30具有一个可重入的区段31。"可重入区段"是在啮合部分30上伸过夹角  $\theta$  大于180度的那部分。于是，如果啮合部分30被截去头部而使夹角  $\theta$  约为180度，则可重入区段31是啮合部分30介于截头平面与尖端34之间的那部分，可重入区段31横向地指向柄部28，但是可重入区段31显然不需要径向地指向通过起点36的垂线。

在图2所描述的叉齿22是啮合部分30形成夹角  $\theta$  约为270度的一个特定的最佳实施例，图3中所示的叉齿则具有比较小的约为180度的夹角  $\theta$ ，图4中所示的叉齿22有较大的约为315度的夹角  $\theta$ 。

本发明的扣紧装置20的叉齿22可以用塑料加工领域里任何公知的材料或通的材料制成。诸如热塑性塑料、热熔粘接的热塑料特别适用于本发明的扣紧装置20，特别是当扣紧装置20是用下述的工艺制造出来时。业已发现聚酯、聚酰胺热熔粘接剂是特别适用的。市售的麻萨诸塞州Middleton的Bostik公司的型号为7199的热熔聚酯粘接剂就很好，而市售的伊利诺斯州Kankakee的Henkel公司的商品为Macromelt 6300的聚酰胺热熔粘接剂也很好。

除了图中所描述的弯曲形状外，叉齿22还可以是陡然突变不连续的或分段的。在图5所示的一个这种实施例中，啮合部分30可大

致地被认为有两段，即第一段30a和可重入的第二段30b。第一段30a从经过起点36的垂线横向地伸出，为使第一段30a倾斜地指向基带平面，也可使其与柄部28共线。若第一段30a与柄部28共线，则不必在柄部28与啮合部分30的第一段30a之间明显划界，也不必完全确定柄部28或第一段30a的端部，不管啮合部分30的第一段30a是否与柄部28共线，第一段30a径向伸过柄部28的周边并与横向地伸出的可重入的第二段30b相接。

可重入的第二段30b又横向地转回伸向叉齿22的柄部28，特别是指向通过起点36的垂线。啮合部分30的可重入的第二段30b的尖端34比连接到第一横向段30a上的第二段30b的端部更加横向地接近于通过起点36的垂线，然而，显然第二横向段30b相对于第一横向段30a可纵向地趋向(如图所示)或远离(未示出)基带24平面。

每种折线式的配置都在第一横向段30a与可重入的第二横向段30b之间确定出一个自由空间。这里所用的"自由空间"一词是指一个平面，它不平行于基带24平面，最好大致上垂直于基带24的平面，并且至少是部分地以叉齿22的啮合部分30为界的。在自由空间中产生的指向前并大致上垂直于基带24平面的纵向伸出部分将与确定自由空间的横向段30a或30b之一相交，特别是横向段30a或30b纵向地更靠近基带24平面的情况下。本领域的熟练技术人员会清楚地知道，在图2—4中所示出的各种弧形实施例也确定出一个自由空间。

换言之，如图6所示的啮合部分30大略地被认为具有三个可明显地区分的区段30a、30b和30c，第一区段30a横向径向地伸过柄部28的周边，第一段30a的远端连接到相对于第一段30a和基带24平面纵向地伸出的第二段30b上，第二段30b离开基带24平面地纵向伸出，

最好向着基带24平面地纵向伸出，第二段30b的远端连接于转回向着柄部28地横向伸出的可重入的第三段30c上，因此第三段30c的尖端34比连接在第二段30b上的第三段30c的端部更加横向地接近于通过起点36的垂线。如上所述，在三段30a、30b、30c之间确定了一个自由空间，又如上所述，在自由空间中产生的指向前并大致垂直于基带24平面的纵向伸出部分将与确定自由空间的横向段30a、30b或30c中的一个相交，特别是更加纵向地趋向基带24平面的横向段30a、30b或30c。

对于本领域的熟练技术人员来说这点是很清楚的，即一般没有尖锐的不连续点或其他应力升高处的啮合部分显然是较合适的，于是，即使对于图5和图6中所示的分段配置也可做成比图中所示的更加园滑。

开口或局部塑性变形可便于啮合部分30进入接纳表面的平面，此时接纳表面的绳索(或不变形材料)插在开口之间(或变形区)，在用户根据需要脱开或以其他方式超过扣紧装置20的剥离、剪切强度前可阻止扣紧装置20的松脱或拉开，接纳表面的面可以是平面或曲面。

如果在绳索或纤维之间的开口尺寸至少允许一个啮合部分30穿入接纳表面的平面中，而且绳索尺寸设计成可被啮合部分30阻截的，则有绳索或纤维的接纳表面被称为"互补面"。如果至少一个啮合部分30能造成接纳表面平面的局部变位，而且该变位阻制了扣紧装置20从接纳表面上移开或分离，则该局部变位的接纳表面也被称为"互补面"。合适的接纳表面包括网状结构泡沫材料、针织纤维、非纺织材料及缝合环状材料，例如New Hampshire曼彻斯特Velcro USA

出售的Velcro 环状材料，一种特别适用的接纳表面是南卡罗里那州Spartanburg的Milliken公司出售的970026号缝合纤维。

现在倒回来参阅图2，自由空间确定了啮合部分30的最小横向尺寸40与最小纵向尺寸42，这里所用的"最小纵向尺寸"一词是指接纳表面的绳索或纤维必须通过它而进入自由空间的、垂直于基带24平面的最短距离。如果如图所示出的啮合部分30纵向地伸向基带24平面，则最小纵向尺寸42是在基带24平面与啮合部分30之间，换言之，如果啮合部分30有一纵向离开基带24平面的区段，则最小纵向尺寸42是在啮合部分30的区段与基带平面之间，对于这里所述的实施例与接纳表面来说，带啮合部分30的叉齿22的最小纵向尺寸42取约为0.2毫米至0.08毫米(0.008至0.03英寸)是合适的。

类似地，"最小横向尺寸"是指接纳表面的绳索或纤维必须通过它而进入自由空间的平行于基带24平面的最短距离，最小横向尺寸40在啮合部分30和柄部28之间形成或在啮合部分30的区段和柄部之间形成，对于这里所述的实施例与接纳表面来说，带啮合部分30的叉齿22的最小横向尺寸40取约为0.2毫米至0.8毫米(0.008至0.03英寸)是适宜的。所有图中所示的叉齿22的最小纵向尺寸42都大于最小横向尺寸40。

本发明扣紧装置20可用改进的照相凹版印刷工艺制造。照相凹版印刷是该领域的公知技术，正如1988年2月17日颁发给Sheeth等人的美国专利No. 4643, 130所描述的，在这里用作参考来说明这工艺的大致技术状况。参阅图7，基带24通过印刷辊72和背辊74这两个辊子间形成的辊隙70，辊子72与74有大致上平行于基带24平面配设的相互平行的中心线，辊子72和74绕各自的中心线转动，并且在

辊隙点70处具有从数量和方向两方面说来都大致相等的表面速度。如有必要，印刷辊72和背辊74都可由外部驱动力(未示出)来驱动，或者其中一个辊由外部驱动力驱动而另一个辊通过与第一辊的摩擦啮合来驱动。输出功率约1500瓦的交流电机可提供足够的驱动力。通过转动，辊子72和74作用于一个把叉齿22附着在基带24上的熔敷装置。

熔敷装置应当能够适应液体状态下的叉齿材料的温度，并能够在机器方向和机器的横向上都能提供基本上均匀的叉齿间距，以形成所要求的叉齿22的排列密度。而且熔敷装置还应能制造出具有不同尺寸底部26和不同高度柄部28的叉齿22。具体说来，在印刷辊72上设置着熔敷装置以便在基带24上根据本工艺的要求式样熔敷出叉齿22。"熔敷装置"一词是指以相当于各个叉齿用量，把液态的叉齿材料从料源转送到基带24上的任何一种装置。"熔敷"一词是指把叉齿材料从料源转送，并且以相当于各个叉齿22的用量为单位将叉齿材料敷到基带24上。

适用于向基带24上熔敷叉齿材料的熔敷装置是一种排列在印刷辊72上的一系列腔室76。这里所用的"腔室"一词是指印刷辊的任何凹孔或别的组成部分；它们把叉齿材料从料源转送到基带24上，并以分散的单元把这些材料熔敷到基带24上。

在印刷辊72表面处截取的腔室76的横截面大致上与叉齿22的底部26的足印形状一致，腔室76的横截面应近似于所要求的底部26的横截面。在一定程度上，腔室76的深度决定了叉齿22的纵向长度，具体地说就是从底部26到最高点或最高处的垂直距离。然而，当腔室76的深度增加到其直径的70%以上时，叉齿22的纵向尺寸就基本



上保持一定。因为此时并非全部液态的叉齿材料都从腔室76中倒出来并熔敷到基带24上，由于液态叉齿材料的表面张力和粘性，一部分材料将留在腔室76中而不被转送到基带24上。

在这里所述的实施例里，一种封闭的大致成园柱形的、深度约是直径的50%—70%的腔室76足以满足要求。如有必要，腔室76可制成略呈截头园锥形状，以适应通常的制造工艺，比如化学浸蚀。

若制成截头园锥形，腔室76的园锥夹角应不大于45度，以便形成柄部28的最佳倾斜。如果腔室76的园锥夹角值较大，所形成的叉齿22将具有过大的倾斜；而如果园锥夹角太小或者腔室76为园柱形，则将形成横截面大致均匀的柄部28，于是存在高应力区。这里所述的实施例中间锥夹角约为45度，在辊子周边处腔室直径约0.89至1.22毫米(0.035至0.048英寸)，深度范围从0.25到0.51毫米(0.01至0.02英寸)的腔室76可形成合适的叉齿22。

应当使印刷辊72和背辊74在连接两辊中心线的连线方向上受压，以便把粘性物质从印刷辊72上腔室76中压到基带24上，并且提供足够的摩擦啮合作用，以驱动相对的那个辊子，如果后者不是从外部驱动的话。背辊74最好比印刷辊72稍软并依从印刷辊72，以便当叉齿材料从印刷辊72中熔敷到基带24上时为其提供缓冲。带有用肖氏A硬度计测定的硬度值为40—60的橡胶包覆层的背辊74是适合的。可采用这样的压力将两辊72和74压到一起，即沿机器方向产生约6.4至12.7毫米(0.25至0.50英寸)的压痕。这里所用的“压痕”一词是指基带24通过辊隙70时较软的辊子在基带24上的接触面积。

对印刷辊72的温度没有严格的要求，但是最好将印刷辊加热，以防从料源直到在基带24上熔敷的转送过程中叉齿22的固化。要求

印刷辊72的表面温度大致上接近于料源所要的温度，认为印刷辊的温度大约是197度(°C)就能保证正常工作。

这点可以理解到，即如果基带24受到叉齿材料传来的热量的反作用，则就要使用冷却辊。如果需要冷却辊，则可采用本领域技术人员熟知的方式，将冷却辊加到背辊74中。如果使用聚丙烯或聚乙烯的基带24，就常常需要用这样的配置。

用来形成各个叉齿22的材料必须保持在具有适当温度的料源中，以便将叉齿22熔敷到基带24上。通常，要求料源的温度略高于材料的熔点，若材料完全成为液态，则认为它是处在熔点或高于熔点。如果叉齿材料的料源被保持在过高的温度下，叉齿材料将缺少足够的粘度，并会使所形成的啮合部分30沿机器方向横向地连接到相邻叉齿上。如果材料温度非常高，叉齿22将变成很小、略呈半球形的熔团，而不会形成啮合部分30。相反，如果料源温度太低，叉齿材料就无法从料源转送到熔敷装置76，继而就无法根据要求的排列式样从熔敷装置76适当地转送到基带24上。料源应当使叉齿材料在机器横向上具有基本上均匀的温度分布。料源还应与熔敷装置76相连接，并且当叉齿材料用完时易于补充或添加。

一种合适的料源结构是一个槽80，基本上与带有腔室76的印刷辊72在机器横向上尺寸同宽，并与印刷辊72邻接。槽80有一个封闭的底部，一个外侧缘和端部。其顶部可根据需要打开或封闭，槽80的内侧缘是打开的，使槽80中的液态材料可以容易地与印刷辊72的周边接触并转送到该周边上。

通过公知的装置(未示出)从外部对料源进行加热，使叉齿材料保持液态并处于合适的温度下，温度最好高于熔点但又低于粘性开

始明显下降的那一温度。如有必要，对槽80中的液态材料可加以搅动或使它循环流动，以促使温度均匀并形成稳定的温度分布。

与槽80的底部并列地设置的是一个刮片82，用它来控制加到印刷辊72上的叉齿材料的数量。当印刷辊72转动时，刮片82和槽80固定不动，让刮片82擦拭辊子72的周缘，从辊子72上刮去未置入各个腔室76中的叉齿材料，并使这些材料又被重新利用。这种结构配置使叉齿材料根据腔室76在印刷辊72周缘上的几何布置、以所要求的排列式样从腔76中熔敷到基带24上。如图7所示，刮片82最好布置在水平面上，尤其是在印刷辊72的位于辊隙70上方的水平端上。

当被熔敷到基带24上之后，由一个切断装置78把叉齿在印刷辊72和熔敷装置76间切断，这切断装置是用来把叉齿22切成扣紧装置20的啮合部分30和余料的。这里所说的“余料”一词是指从叉齿22上切出来的不形成扣紧装置20组成部分的那些材料。

切断装置78应当是可调整的，以适应叉齿22和啮合部分30的横向伸出部分38的各种尺寸，而且为叉齿序列提供在机器横向上的均匀性。“切断装置”一词是指把余料从扣紧装置20上纵向分离的任何一种装置。“切断”一词是指如上所述地将余料从扣紧装置20上分开的动作。切断装置78还应当是不生锈、不氧化的，应当是清洁的，而且不会把腐蚀剂和杂质(例如余料)污染到叉齿22上。一种合适的切断装置是一根线78，它大致平行于辊子72和74的轴线，并且离基带24一段距离地设置，这距离略大于固化的叉齿22上最高点到基带24的垂直距离。

线78最好是电加热的；以防叉齿材料在离开热源和开始切断以及使啮合部分30横向伸展期间，随着叉齿的冷却，熔化的叉齿材料

在切断装置78上堆积。切断装置78的加热也应在机器横向方向上提供温度的均匀分布，这样便可得到几何上大致均匀的叉齿22。

一般说来，当叉齿材料的温度增加时，切断装置可使用温度较低的加热线78。同样，当基带24的速度降低时，每一叉齿22与余料的分离在加热线78上产生较低频率的冷却，在同样温度条件下就有可能使用功率较低的加热线78。这点可以认识到，即一般当加热线78的温度增加时会形成柄部长度较短的叉齿22，反之，当加热线78的温度降低时，柄部28的长度及啮合部分30的横向长度就成反比地增加。为使切断发生，并不一定需要使切断装置78与叉齿22实际接触，从切断装置78射出的辐射热就能把叉齿22切断。

认为直径约为0.51毫米(0.02英寸)，约加热到343至416(°C)左右的园截面镍—铬线78是适用于这里列举的实施例的，显然，切割刀、激光切割或其他类型的切断装置78都可以替代上述的加热线78。

这点是重要的，即切断装置78必须设置在使叉齿材料在叉齿22与余料切断之前能够进行伸展的位置上。如果切断装置78设置在离基带24平面太远，叉齿材料将从切断装置78下面经过，从而不被切断，因而形成很长的离基带24或相邻叉齿22的距离不当的啮合部分30。反之，如果切断装置78设置在过于靠近基带24平面，切断装置78将会切掉柄部28，因而不能形成啮合部分30。

沿机器方向设置在距辊隙70约14至22毫米(0.56至0.88英寸)，最好是18毫米(0.72英寸)，离背辊74径向朝外的4.8至7.9毫米(0.19至0.31英寸)，最好约6.4毫米(0.25英寸)，离印刷辊72径向朝外约1.5至4.8毫米(0.06至0.19英寸)，最好约3.3毫米(0.13英寸)的加

热线切断装置78对这里列举的制作工艺来说是可取的配置。

工作时基带24沿着相对于熔敷装置76的第一方向移动，具体地说，基带24最好由一个卷辊(未示出)拉动而通过辊隙70，这为叉齿22的连续熔敷提供了一个干净的基带24，并可把已敷有叉齿22的那部分基带24移走。当基带移过辊隙70时，大致平行于基带24地移动的方向被称作"机器方向"，如图7中用箭头75所示的机器方向大致与印刷辊72和背辊74的中心连线相垂直。大致上垂直于机器方向，而且平行于基带24平面的方向被称作"机器的横向"方向。

可把基带24以大于辊子72和74的表面速度约2%至10%的速度拉过辊隙70，这样做是为了最低限度地减少基带24在切断装置附近的聚集和起皱，这切断装置是把叉齿22与一个将叉齿材料熔敷到基带24上的装置切开。基带24沿第一方向以大约每分钟3至31米(每分钟10至100英尺)的速度通过辊隙70。

如有必要，也可以把基带24从辊隙70平面朝背辊74倾斜一个约35度至55度的角度 $\gamma$ ，最好约45度，以便利用叉齿材料的粘弹特性使啮合部分30除了沿纵向以外，沿横向也正确地取向。这种配置还提供了较大的作用力，作用到从腔室76排出的叉齿材料上，并把叉齿22拉离印刷辊72。此外，增大偏离辊隙70平面的角度 $\gamma$ ，就产生微弱但却是积极的使生成的啮合部分30具有较大的横向伸出部分38。

把叉齿材料从腔室76中熔敷到基带24上之后，辊子72和74沿图7中箭头75所示的方向继续转动，这就形成了移动的基带24与腔室76间相对的移动，这期间(切断之前)，叉齿材料填在基带24和印刷辊72之间，当相对移动继续进行时，叉齿材料被拉伸，直到切断，将叉齿22与印刷辊72的腔室76分开。这里所用的"拉伸"一词是指长

度尺寸的增加，这一增加中至少有一部分在扣紧装置20的有效寿命期里基本上成为永久性的增加。

如上所述，作为形成啮合部分30的制作工艺的一部分，还需把各个叉齿22与印刷辊72切开，当切开时叉齿22被纵向地分成两部分，即扣紧装置20上的末端和啮合部分30及留在印刷辊72上的余料（未示出），根据需要，余料可重新加以利用。叉齿22与余料断开后，在叉齿22与别的物体接触之前，允许把扣紧装置20冷却，当叉齿固化后，如有必要可把基带24绕成卷，以便贮存。

制作工艺的若干参数影响啮合部分的夹角 $\theta$ ，比如，当把加热线78与基带24之间的距离增大时，一般会使啮合部分的夹角 $\theta$ 变得较大，这是因为随着啮合部分的长度，特别是横向伸出部分38的增大，将形成较大的夹角 $\theta$ 。而且随着基带和辊隙平面间角度 $\gamma$ 增大，将形成具有较大夹角 $\theta$ 的啮合部分30，这是因为叉齿材料在固化之前较大的横向伸出所造成，而且随着角度 $\gamma$ 的增加，重力作用将具有较大的横向分量。

反之，在熔敷时增加叉齿材料的温度将形成具有较小夹角 $\theta$ 的啮合部分30，这是因为较热的材料在重力作用下更容易朝基带流动，从而形成更接近于180度的夹角 $\theta$ 。然而如果在叉齿材料熔敷到基带24时，增加啮合部分的冷却速度，就能形成较大的夹角 $\theta$ 。与冷却速度相关的因素是基带24的移动速度，当以较大的速度输送基带时，将产生较小的夹角 $\theta$ ，这是因为叉齿材料被切断装置78阻截之前只有较短的时间供其冷却的时间。

本发明用来制造具有啮合部分30而且它的夹角 $\theta$ 约为 $270 \pm 40$ 度的叉齿22的工艺的非限制性实施例表示叉齿材料被装在槽80中，

并且用本领域里熟练的技术人员公知的装置加热到温度略高于熔点，如果选用热熔的聚酯树脂粘接剂，取材料温度约为177—193(°C)，最好约186(°C)较合适；如果选用聚酰胺树脂，取材料温度约为193—213(°C)，最好约200(°C)较合适。厚度约为0.008至0.15毫米(0.003至0.006英寸)的一面漂白的牛皮纸基带24可与热熔的粘附叉齿22很好地配合，叉齿22连接到牛皮纸基带24漂白的一面上。

对这里所述的工艺来说，这样一种印刷辊72被认为是合适的，即印刷辊72在机器方向和机器的横向方向上，每厘米约排列有5个腔室76(每英寸13个腔室76)，因而形成每平方厘米约有25个腔室的网格(每平方英寸139个腔室76)，这种网格密度可以有利地使用在辊子直径约为16厘米(6.3英寸)，带有直径约1.1毫米(0.045英寸)、深度约0.76毫米(0.030英寸)腔室76的印刷辊72上。直径约为15.2毫米(6.0英寸)，与印刷辊垂直对齐的背辊74可与上述的印刷辊72很好地配合工作。基带24的移动速度大约是每分钟3米(每分钟10英尺)。

设置在沿机器方向距辊隙点70约18.2毫米(0.72英寸)、径向朝外距印刷辊72约0.33毫米(0.13英寸)、径向朝外距背辊74约6.35毫米(0.25英寸)的直径约为0.51毫米(0.02英寸)的镍—铬热线78被加热到大约382°C，由这种工艺制造的扣紧装置20基本上与图1所示的相同。这种扣紧装置20可以有利地用在下面所说的使用场合。

可不受任何专门理论束缚地确信，啮合部分30的几何形状是由叉齿22的不同冷却条件决定的。叉齿22的后缘46受到遮档而与切断装置78散发的热隔绝，相反，前缘42则是直接暴露在切断装置78散发的热中，这使前缘42的冷却速度比后缘46的较慢，冷却速度上彼

此的差使前缘42伸长而使后缘46收缩。当这个冷却速度差增大时，将形成较长的啮合部分30，一般弯成较大的夹角 $\theta$ 。

可不受其他理论约束地确信，啮合部分30的弧形形状和卷曲的发生是由于随叉齿材料冷却而产生的应力差造成的。可以确信，叉齿中间轴线以上的材料受到一定程度的拉伸，而中间轴线以下的材料处于压缩，这种对位于中间轴线相对两侧材料的不同的拉伸和压缩应力在叉齿材料冷却期间改变了啮合部分30的横向方位和几何形状。

如有必要，可由印刷辊72形成的自然式样来制造有非常小的叉齿22(未示出)的扣紧装置20。这里所说的"自然式样"一词是指由印刷辊72产生的叉齿22的排列，该印刷辊上不设置腔室76，而是利用印刷辊72的表面作为熔敷装置76，这样，叉齿22的排列式样是由刮片82与印刷辊72之间的间隙形成的，并且通过印刷辊72的表面光洁度使叉齿只有很小的长度。

刮片82应当是可以调节的，以便在印刷辊72的径向提供离印刷辊约0.03毫米至0.08毫米(0.001至0.003英寸)的间隙。为了形成自然式样，由这种印刷辊72制成的尺寸非常小的叉齿22最好与一个网状的泡沫材料接纳表面配合使用，该接纳表面不带有绳索及绳索的开口，是通过局部的弹性变形来防止扣紧装置20的松脱。

另外，本发明的扣紧装置20也可以用本领域公知的模塑工艺来制造，例如本发明的扣紧装置可用1977年11月1日颁发给de Navas Albareda的美国专利No. 4, 056, 593中所公开的方法来制造。这里把这专利引作参考，以说明另一种供替换的制作工艺，即通过从模具中挤出横截面与扣紧装置所要求的形状相当的材料条来制造扣紧装



置20，然后把挤出的材料条横切，以形成用来确定各个形状基本相同的叉齿单元的切痕。

这里把1984年7月31日颁发给Russell的美国专利No. 4, 462, 784引作参考，以说明可用来制造本发明的扣紧装置20的第二种供替换的制作工艺。该工艺使用一个转动轮来对加工对象进行连续模制，该转轮的周缘上带有许多被看作型腔的小孔，这些型腔的形状与所要求的成品互补，塑料通过小孔挤出来，注入型腔中并在里面固化，模塑之后，选择要成型加工的部分进行选择性地延伸。

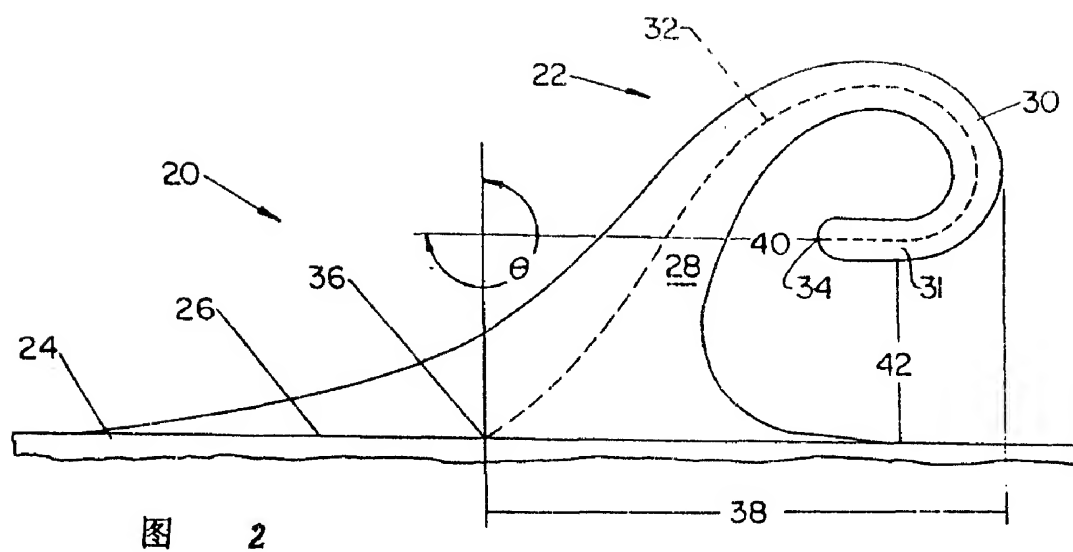
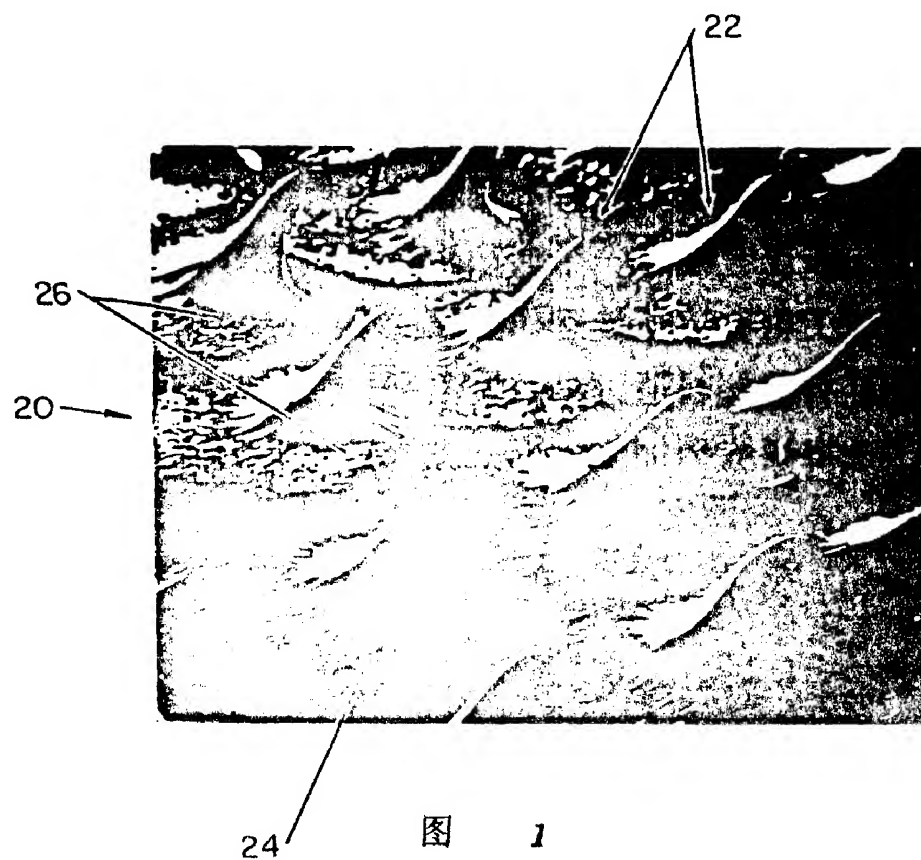


图 3

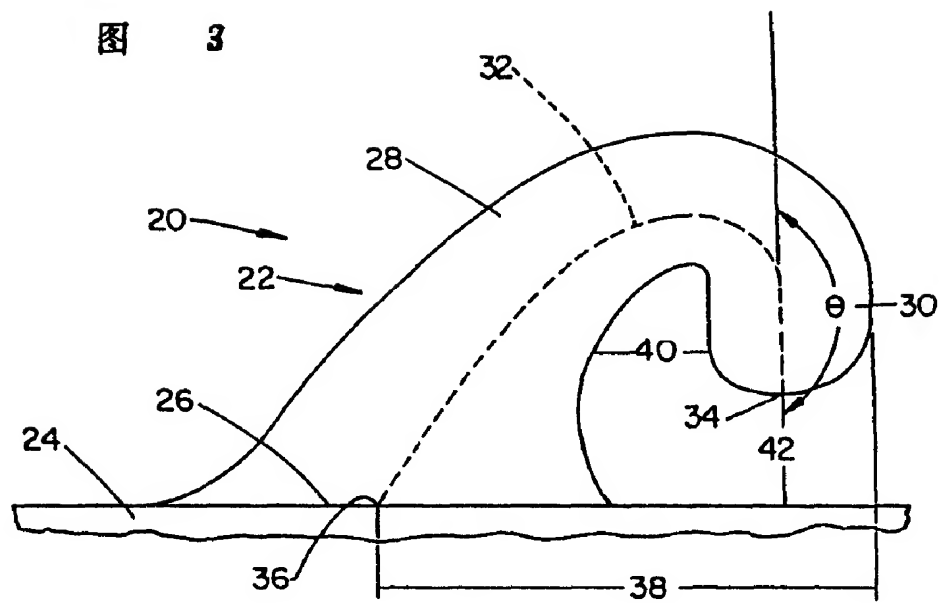
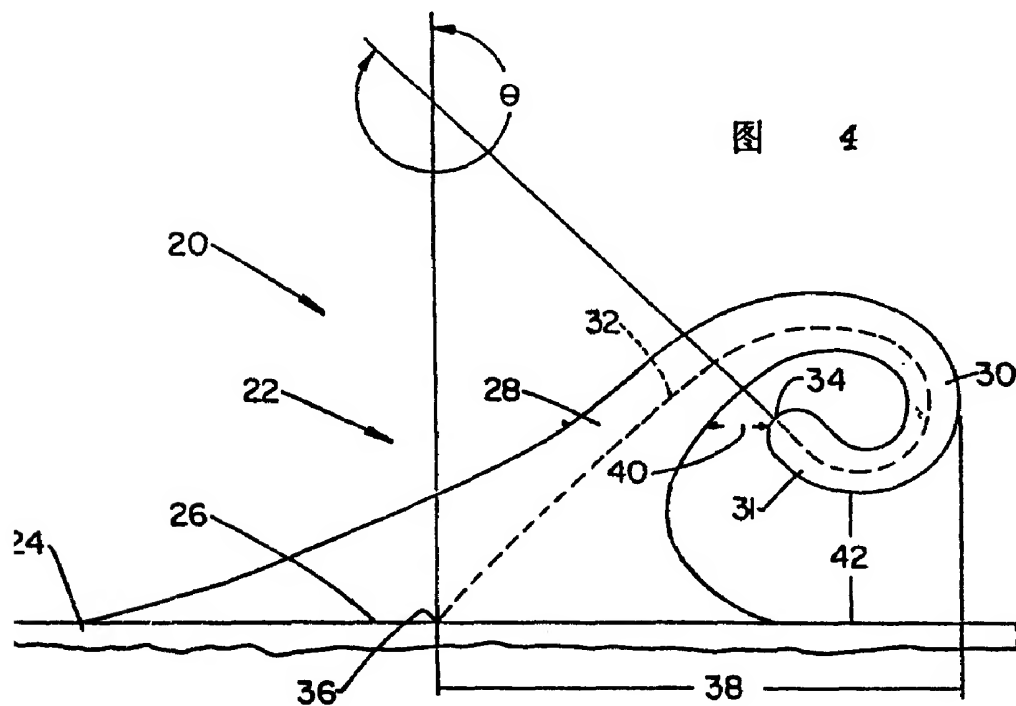


图 4



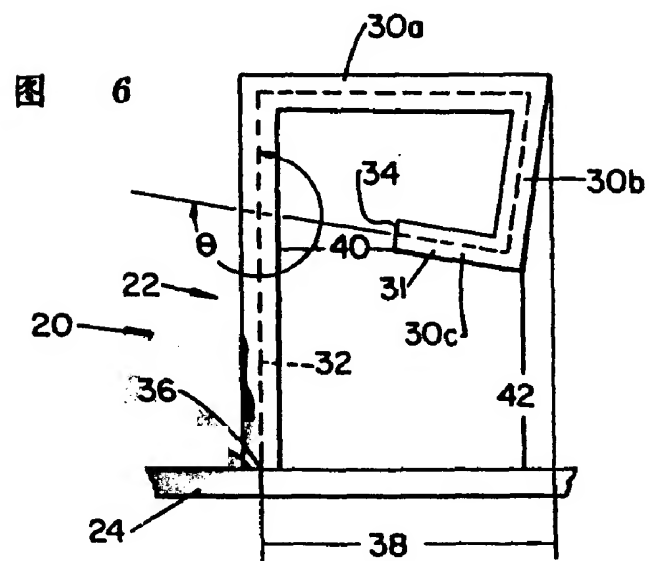
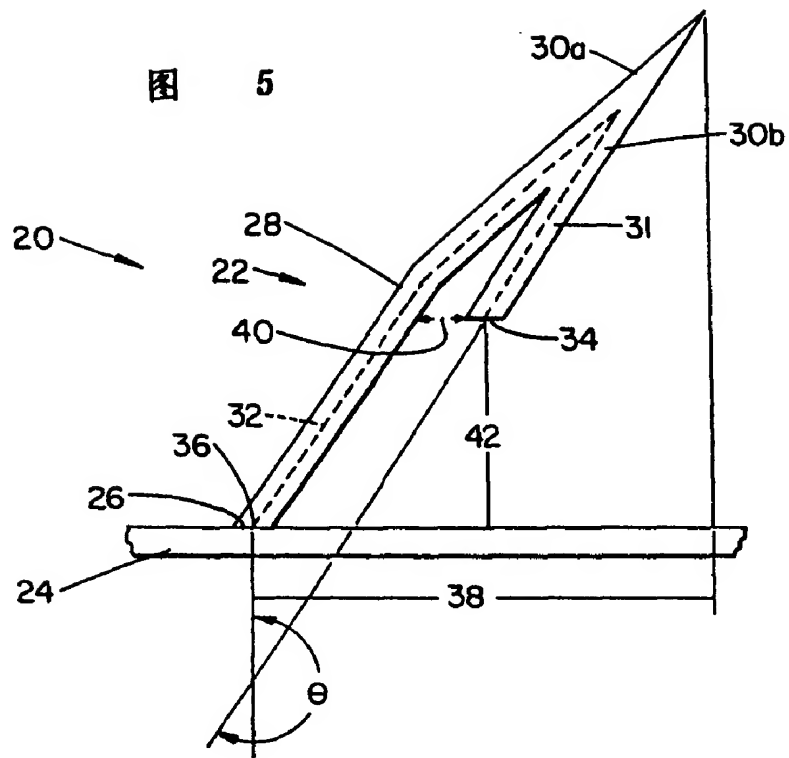


图 7

